



日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 7月14日

出願番号

Application Number:

特願2000-214702

出願人

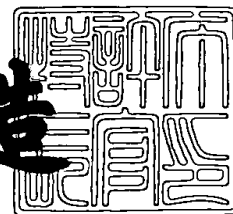
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2001年 7月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3063226

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0079714

【提出日】 平成12年 7月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/1335
G02F 1/13

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 上條 光一

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代表者】 安川 英昭

【代理人】

【識別番号】 100093388

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 喜三郎

【連絡先】 0 2 6 6 - 5 2 - 3 1 3 9

【選任した代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9711684

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カラーフィルタ基板及び液晶装置並びにこれらの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に形成されたカラーフィルタと、該カラーフィルタの上方に配置された透明導電層とを備えたカラーフィルタ基板であって、

前記カラーフィルタ層と前記透明導電層との間に、気相成膜手段によって形成された Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 からなる群の少なくともいずれか 1 つを主成分として有する中間層が配置されていることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 2】 基板上に形成されたカラーフィルタと、該カラーフィルタの上方に配置された透明導電層とを備えたカラーフィルタ基板であって、

前記カラーフィルタ層と前記透明導電層との間に、 Ta_2O_5 を主成分とする中間層が配置されていることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 3】 請求項 2 において、前記中間層が、 ZrO_2 、 TiO_2 、 SiO_2 からなる群の少なくともいずれか 1 つの成分を含むことを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 4】 請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項において、前記中間層の屈折率が前記透明導電層の屈折率と近似していることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 5】 請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項において、前記カラーフィルタには透明樹脂からなる表面保護膜が形成され、該表面保護膜の上に前記中間層が形成されていることを特徴とするカラーフィルタ基板。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 に記載のカラーフィルタ基板を有する液晶装置。

【請求項 7】 基板上にカラーフィルタと、該カラーフィルタの上方に配置された透明導電層とを備えたカラーフィルタ基板の製造方法であって、

前記カラーフィルタの上に Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 からなる群の少なくともいずれか 1 つを主成分として有する中間層を気相成膜手段にて形成する工程と、

前記中間層の上に透明導電層を形成する工程と、

を有することを特徴とするカラーフィルタ基板の製造方法。

【請求項 8】 請求項 7 に記載のカラーフィルタ基板の製造方法を用いて形成した前記カラーフィルタ基板を、液晶を挟持する一対の基板の一方として構成することを特徴とする液晶装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はカラーフィルタ基板及び液晶装置並びにこれらの製造方法に係り、特に、カラーフィルタ上の積層構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

一般に、液晶を一対のガラス等からなる基板によって挟持した液晶パネルを有する液晶装置において、カラー表示を可能にするためのカラーフィルタ基板を用いる場合がある。このカラーフィルタ基板においては、ガラス等の透明な基板の表面上にカラーフィルタのフィルタ部分を構成する着色層（例えば R（赤）、G（緑）、B（青）、BM（黒：ブラックマトリクス或いはブラックマスク））が形成される。これらの着色層は顔料や染料を含む樹脂からなる。

【0003】

通常、カラーフィルタにおいては、着色層の上に透明な樹脂等からなる表面保護層が形成される。この表面保護層は、カラーフィルタの上層の構造（例えば透明電極パターンなど）を形成する際の薬液の侵入に対する着色層の保護を図るため、及び、カラーフィルタ表面の平坦性を確保するために形成される。

【0004】

カラーフィルタの表面上には I T O（Indium Tin Oxide）等の透明導電体からなる透明電極が形成される。ところが一般に、上記表面保護層と透明電極とは密着性が悪いために、カラーフィルタ上に直接透明電極を形成しようとする、電極パターンのパターン精度を確保することができないという問題がある。そこで、従来、カラーフィルタの表面保護層の表面上に SiO_2 からなる中間層をスパッタリング法などによって形成し、この中間層の上に透明電極を形成していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記の中間層上に透明電極を形成する場合、スパッタリング法等によって形成された透明導電層から透明電極をパターンニングするために、水酸化カリウム水溶液等のアルカリ溶液を用いて透明導電層上のレジストパターンを現像し、また、透明電極をパターンニングした後にも電極パターン上に残存するレジストパターンをアルカリ溶液により除去する必要がある。

【0006】

しかしながら、 SiO_2 からなる中間層は上記のアルカリ溶液に弱いため、透明電極のパターンニング時においてアルカリ溶液によって中間層が部分的に溶解するなどの化学的影響を受け、その結果、中間層がカラーフィルタ上から剥離する場合がある。

【0007】

また、 SiO_2 からなる中間層をスパッタリング装置などによって形成したときには、装置内部に付着した SiO_2 が粉体となって飛散し、周囲を汚染するという問題点がある。これは、 SiO_2 が装置内部の金属製の構成部材との間に熱膨張率に大きな差があり、また外気中の水分を吸収しやすいなどの理由により、装置内面から剥離しやすいからである。その上、 SiO_2 をスパッタリングによって成膜する場合、その誘電率が低いことからターゲットに異常放電が発生しやすく、安定した成膜状態が得られにくいという問題点がある。

【0008】

さらに、上記の透明電極が通常1.8～1.9程度の高い屈折率を有するのに対し、 SiO_2 からなる中間層は屈折率が低い($n=1.455$)ため、中間層と透明電極との界面において光反射や干渉が生じて光透過率が低下し、表示が暗くなるという問題点もある。

【0009】

そこで本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、カラーフィルタ上に透明導電層が形成されてなるカラーフィルタ基板或いは液晶装置において、カラーフィルタと透明導電層との間の中間層に起因する不具合を低減できる構

造を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明のカラーフィルタ基板は、基板上に形成されたカラーフィルタと、該カラーフィルタの上方に配置された透明導電層とを備えたカラーフィルタ基板であって、前記カラーフィルタ層と前記透明導電層との間に、気相成膜手段によって形成された Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 からなる群の少なくともいずれか1つを主成分として有する中間層が配置されていることを特徴とする。気相成膜法によって形成された Ta_2O_5 、 ZrO_2 はいずれもアルカリ溶液に対する十分な耐食性を有するため、透明導電層のパターニング時にアルカリ溶液を用いても剥離などが生じにくくなる。また、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 はいずれも SiO_2 よりも高い屈折率を有するので、透明導電層との屈折率の差を小さくすることも可能であり、透明導電層と中間層の積層部分における光学的損失を低減することが可能になる。特に、気相成長法によって形成された上記の金属酸化物は成膜条件によって屈折率を設定することも可能である。さらにまた、本発明の中間層は SiO_2 よりも粉体化しにくいので製造工程における周囲の汚染度合を低減することができる。ここで、特に、中間層が Ta_2O_5 、 ZrO_2 の少なくともいずれか一方を主成分として有することが耐アルカリ性を発揮するために望ましい。

【0011】

また、本発明のカラーフィルタ基板は、基板上に形成されたカラーフィルタと、該カラーフィルタの上方に配置された透明導電層とを備えたカラーフィルタ基板であって、前記カラーフィルタ層と前記透明導電層との間に、 Ta_2O_5 を主成分とする中間層が配置されていることを特徴とする。 Ta_2O_5 を主成分とする中間層はアルカリ溶液に対する高い耐食性を有するため、透明導電層のパターニング時にアルカリ溶液を用いても剥離などが生じにくくなる。また、 SiO_2 よりも高い屈折率を有するので、透明導電層との屈折率の差を小さくすることができるから、透明導電層と中間層の積層部分における光学的損失を低減することができる。さらにまた、 SiO_2 よりも粉体化しにくいので製造工程における周囲の

汚染度合を低減することができる。

【0012】

本発明において、前記中間層が、 ZrO_2 、 TiO_2 、 SiO_2 からなる群の少なくともいずれか1つの成分を含むことが好ましい。 Ta_2O_5 の他に、 ZrO_2 、 TiO_2 、 SiO_2 のいずれか少なくとも一つを主成分として含むことによって、屈折率、誘電率などを調整することが可能になり、光学的、電氣的な装置設計の自由度を確保することが可能になる。

【0013】

特に、透明導電層に関しては、基本的に所望の電気特性（抵抗の絶対値や抵抗率など）を得るために厚さや組成に関する制約を受けるので、光学特性上好ましい厚さや屈折率（組成や成膜条件によって変動する。）を得ることが難しく、光学設計上の自由度が少ないが、中間層を従来よりも透明導電層に近い屈折率にすることによって、中間層と透明導電層とを光学的に近い特性を有するもの（例えば一体のもの）とみなすことが可能になるので、中間層の厚さ、屈折率等を適宜に設計することによって、中間層と透明導電層との積層部分を一体的な光学要素として考慮できるなど、光学設計上の自由度を高めることが可能になる。特に、中間層の屈折率を透明導電層の屈折率と実質的に等しくすることが好ましい。

【0014】

本発明において、前記中間層の屈折率が前記透明導電層の屈折率と近似していることが好ましい。このようにすれば、透明導電体との屈折率の差を低減することができるので、中間層と透明導電層との積層部分の光学的損失を低減できる。このように透明導電層との屈折率差を低減するという観点からみると、具体的には中間層の屈折率を1.6～2.0の範囲内にすることが好ましい。特に、中間層の屈折率を1.7～1.95の範囲内に設定することがより望ましい。

【0015】

本発明において、前記中間層と前記透明導電層との積層部分が実質的に $1/\lambda$ （ λ は550nm）の自然数倍の光学膜厚を有することが好ましい。このようにすれば、中間層のカラーフィルタ側の表面及び透明導電層のカラーフィルタとは反対側の表面における可視光の反射率を低減し、光透過率を高めることができ

る。ここで、光学膜厚とは、中間層と透明導電層とが実質的に等しい屈折率を有する場合には $n \cdot d$ (n は積層部分の屈折率、 d は厚さ) であり、中間層と透明導電層との屈折率に実質的な差がある場合には、 $n_1 \cdot d_1 + n_2 \cdot d_2$ (n_1 は中間層の屈折率、 d_1 は中間層の厚さ、 n_2 は透明導電層の屈折率、 d_2 は透明導電層の厚さ) である。

【 0 0 1 6 】

本発明において、前記カラーフィルタには透明樹脂からなる表面保護膜が形成され、該表面保護膜の上に前記中間層が形成されていることが好ましい。

【 0 0 1 7 】

本発明において、前記中間層は気相成膜手段にて形成されたものであることが好ましい。PVD (物理的気相成長法)、CVD (化学的気相成長法) 等の気相成膜手段により形成された上記の金属酸化物は、透明導電層を形成する場合の加熱温度 (200 ~ 300℃ 程度) に対しても安定した、また緻密な膜質を得ることができ、耐アルカリ性も良好である。特に、蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などのPVD (物理的気相成長法、或いは物理的蒸着法) によって形成されることが望ましい。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の液晶装置は、上記に記載のカラーフィルタ基板を有するものである。このカラーフィルタ基板は、液晶装置の液晶層を挟持する一対の基板の一方であることが好ましい。

【 0 0 1 9 】

さらに、本発明の液晶装置は、一対の基板間に液晶層を挟持してなる液晶パネルを有する液晶装置であって、一方の前記基板上に形成されたカラーフィルタと、該カラーフィルタの上方に配置された透明導電層と、前記カラーフィルタ層と前記透明導電層との間に配置された Ta_2O_5 を主成分とする中間層と、他方の前記基板上に形成された Ta_2O_5 を主成分とする絶縁層と、該絶縁層の上に形成された Ta を主成分とする金属導電層とを有することを特徴とする。他方の基板上に Ta_2O_5 を主成分とする絶縁層を介して Ta を主成分とする金属導電層を形成することによって、金属導電層と基板との密着性を向上させることができると

もに、基板からの不純物拡散を防止することができる。上記のように、液晶パネルを構成する一对の基板の双方に Ta_2O_5 を主成分とする層が形成されることにより、成膜装置を共用化したり、中間層と絶縁層とを同時に形成したりすることが可能になることから、製造工程の融通性を高めることができるとともに工程数を削減することも可能になる。

【 0 0 2 0 】

本発明において、前記金属導電層は、他方の前記基板上に形成される画素電極に接続されたダイオード素子に接続された配線層であることが望ましい。

【 0 0 2 1 】

次に、本発明のカラーフィルタ基板の製造方法は、基板上にカラーフィルタと、該カラーフィルタの上方に配置された透明導電層とを備えたカラーフィルタ基板の製造方法であって、前記カラーフィルタの上に Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 からなる群の少なくともいずれか 1 つを主成分として有する中間層を気相成膜手段にて形成する工程と、前記中間層の上に透明導電層を形成する工程と、を有することを特徴とする。ここで、気相成膜手段としては、蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法等のような PVD（物理的気相成長法）、CVD（化学的気相成長法）などの種々の成膜方法が挙げられる。特に、蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などの PVD（物理的気相成長法、或いは物理的蒸着法）によって形成されることが望ましい。ここで、耐アルカリ性を得るために、中間層が Ta_2O_5 、 ZrO_2 の少なくともいずれか一方を主成分として有することが望ましい。

【 0 0 2 2 】

本発明において、前記中間層及び前記透明導電層を同一装置内において連続して成膜することが好ましい。気相成膜手段にて中間層を形成する場合、透明導電膜を形成する装置と同一の装置内にて中間層を形成し、そのまま連続して透明導電層を成膜することによって、中間層と透明導電層との界面の清浄性を確保することができるので、両層間の密着性を向上することができるとともに、界面の汚染低減による光学的及び電気的特性の向上を図ることができる。この場合、中間層と透明電極層とはスパッタリング法によって同一のスパッタリング装置内にて

連続形成されることが特に好ましい。

【0023】

本発明において、前記透明導電層をパターニングする工程を有し、該工程においては前記透明導電層に対してアルカリ溶液によるエッチングを用いたパターニング処理を行うことが好ましい。パターニング処理においては、例えば、レジストをアルカリ溶液によって現像してレジストパターンを形成し、このレジストパターンによって透明導電層をパターニングする場合がある。また、透明導電層をパターニングした後に残存するレジストパターンを除去する際にもアルカリ溶液を用いる。この場合には、中間層が耐アルカリ性の高い材質で形成されているため、アルカリ溶液によって中間層が腐食されることが防止されることから、中間層がカラーフィルタ上から剥離してしまうなどの不具合の発生を防止することができる。

【0024】

次に、本発明の液晶装置の製造方法は、上記のカラーフィルタ基板の製造方法を用いて形成した前記カラーフィルタ基板を、液晶を挟持する一対の基板の一方として構成することを特徴とする。

【0025】

本発明において、一対の前記基板のうちの前記カラーフィルタ基板とは異なる他方の前記基板には、 Ta_2O_5 を主成分とする前記中間層と同時に Ta_2O_5 を主成分とする絶縁層を形成し、該絶縁層の上にTaを主成分とする金属導電層を形成してなることが好ましい。

【0026】

上記のカラーフィルタ基板は、TN型、STN型その他の種々の表示原理、アクティブマトリクス型、パッシブマトリクス型、セグメント型その他の種々のパネル構造、透過型、反射型、半透過型等の照明構造などを備えた種々の液晶装置に採用することができる。また、カラーフィルタ基板としては、上記のような液晶装置に限らず、カラーフィルタと透明導電層を備えたものでさえあれば、CRT（陰極管）の表示面部分や撮像管等の受光面部分など、他の種々の装置のカラーフィルタ部として用いることも可能である。

【 0 0 2 7 】

【発明の実施の形態】

次に、添付図面を参照して本発明に係るカラーフィルタ基板及び液晶装置並びにこれらの製造方法の実施形態について詳細に説明する。

【 0 0 2 8 】

【第 1 実施形態】

図 1 は本発明に係る第 1 実施形態の液晶装置におけるカラーフィルタ基板 1 1 0 を備えた液晶パネル 1 0 0 の概略構造を模式的に示す概略断面図である。この液晶装置は、液晶パネル 1 0 0 に対して、必要に応じてバックライトやフロントライト等の照明装置、フレキシブル配線基板等の配線部材、液晶駆動用 IC などの駆動制御回路、ケース体などを適宜に取り付けてなる。

【 0 0 2 9 】

液晶パネル 1 0 0 は、ガラス板や合成樹脂板等からなる透明な第 1 基板 1 1 1 の表面に後述する積層構造を形成してなるカラーフィルタ基板 1 1 0 と、ガラス板や合成樹脂板等からなる透明な第 2 基板 1 2 1 の表面に後述する積層構造を形成してなる対向基板 1 2 0 とをシール材 1 3 0 を介して貼り合わせ、両基板間に形成された間隙（セルギャップ）内に液晶 1 3 1 を封入したものである。また、第 1 基板 1 1 1 の外面には偏光板 1 4 0 が貼着され、第 2 基板 1 2 1 の外面には偏光板 1 5 0 が貼着されている。偏光板 1 4 0 と偏光板 1 5 0 は、例えば偏向透過軸が相互に直交するクロスニコル配置にて貼着される。

【 0 0 3 0 】

<カラーフィルタ基板 1 1 0 の構造>

第 1 基板 1 1 1 の表面には着色層 1 1 2 が適宜に形成され、その上を透明樹脂等からなる表面保護層（オーバーコート層） 1 1 3 が被覆している。着色層 1 1 2 と表面保護層 1 1 3 とによってカラーフィルタが形成される。

【 0 0 3 1 】

着色層 1 1 2 は通常透明樹脂中に顔料や染料を分散させて所定の色調を呈するものとされている。着色層の色調の一例としては R（赤）、G（緑）、B（青）があるが、これに限定されるものではなく、種々の色調で形成できる。通常、基

板表面上に顔料や染料等の着色材を含む感光性樹脂からなる着色レジストを塗布し、フォトリソグラフィ法によって不要部分を除去し、所定のカラーパターンを有する着色層を形成する。複数の色調の着色層を形成する場合には上記工程を繰り返して形成する。なお、着色層のパターン形状としてはストライプ、モザイク等の種々のパターン形状を採用することができる。ここで、着色層の一部として遮光を行うためのBM（ブラックマトリクス或いはブラックマスク）を形成することができる。

【0032】

表面保護層113は、着色層の保護、着色材の漏洩防止及びカラーフィルタ表面を平坦化するためのものである。表面保護層113の素材としては、例えばアクリル樹脂、エポキシ樹脂等の透明樹脂材料を用いることができる。

【0033】

上記カラーフィルタの表面上には透明な金属酸化物からなる中間層114が形成される。中間層114としては、例えばスパッタリング法等によって Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 のいずれか少なくとも一つを主成分とする金属酸化物をカラーフィルタ上に堆積させたものが挙げられる。このうち、 Ta_2O_5 のみからなるもの、或いは、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 のいずれか少なくとも一つと SiO_2 とを混合したものであることが特に好ましい。

【0034】

中間層114の表面上には所定パターン形状を備えた透明電極115が形成される。透明電極115はITO等の透明導電体からなる。透明電極115の上には SiO_2 、 TiO_2 等からなる硬質保護膜（塵埃等の異物混入による上下の電極間に短絡が発生することを防止するための透明膜）116が形成され、この硬質保護膜116の表面上にポリイミド樹脂等からなる配向膜117が塗布形成される。この配向膜117には公知のラビング処理が施される。

【0035】

＜対向基板及びパネル構造＞

第2基板121の表面上には上記と同様のITO等からなる透明電極122が形成され、この上には上記と同様の硬質保護膜123及び配向膜124が順次に

積層形成される。配向膜 1 2 4 にも公知のラビング処理が施される。

【 0 0 3 6 】

上記のカラーフィルタ基板 1 1 0 と対向基板 1 2 0 とは、いずれか一方に塗布形成されたシール材 1 3 0 を介して相互に貼り合わされ、基板間に散布されたスペーサ、或いは、シール材 1 3 0 の内部に混入されたスペーサ（いずれも図示せず）によって規制される状態で所定の基板間隔（セルギャップ）になるように圧着され、シール材 1 3 0 を加熱、光照射等によって硬化させることにより、図示のセル構造が構成される。このセルにはシール材 1 3 0 の一部に設けられた開口を通して液晶 1 3 1 が注入され、その後、その開口を樹脂等によって封鎖することによって、液晶パネル 1 0 0 が完成する。

【 0 0 3 7 】

< カラーフィルタ基板の製造方法の詳細 >

次に、カラーフィルタ基板 1 1 0 の製造方法の詳細について図 2 を参照して説明する。最初に、図 2 (a) に示すように着色層 1 1 2 及び表面保護膜 1 1 3 からなるカラーフィルタが上述の方法で形成された後、表面保護膜 1 1 3 の表面上に図 2 (b) に示すように中間層 1 1 4 が形成される。中間層 1 1 4 の形成方法としては、種々の PVD 法又は CVD 法を用いることができるが、特にスパッタリング法、蒸着法、イオンプレーティング法等の PVD 法を用いることが好ましい。スパッタリング法を採用する場合、上記の Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 の多結晶等を粉碎してなる粉体を焼結して形成したターゲットを用いるが、中間層 1 1 2 として望まれる層組成に応じて粉末組成を調整してターゲットを形成する。

【 0 0 3 8 】

次に、図 2 (c) に示すように、ITO からなる透明導電層 1 1 8 をスパッタリング法によって形成する。ITO は膜組成及び成膜条件によって導電率や屈折率等が大きく変わるが、通常は主として電気的特性を考慮して膜組成及び成膜条件を設定する。透明導電層 1 1 8 は当初第 1 基板 1 1 1 の表面上に全面的に形成され、その後、透明導電層 1 1 8 の上に感光性レジストを塗布し、この感光性レジストに対して所定の露光パターンにて露光処理を施し、しかる後に水酸化カリウム水溶液（例えば 0.9 % 濃度）などのアルカリ溶液にて現像処理を行い、図

2 (d) に示すように、所定のレジストパターン 1 1 9 を形成する。そして、このレジストパターン 1 1 9 の上から、塩酸等のエッチング液により透明導電層 1 1 8 をエッチングし、図 1 に示す透明電極 1 1 5 を形成する。その後、透明電極 1 1 5 の上のレジストパターン 1 1 9 を現像時よりも濃度（アルカリ性）の高いアルカリ溶液（例えば 1. 5 % 濃度の水酸化カリウム水溶液）によって除去する。

【 0 0 3 9 】

上記工程においては、透明導電層 1 1 8 をパターニングして透明電極 1 1 5 を形成するときアルカリ溶液を使用するため、透明電極 1 1 5 の下層に形成されている中間層 1 1 4 の耐アルカリ性が低いならば、中間層 1 1 4 の表面がアルカリ溶液によってエッチングされ、透明電極 1 1 5 にサイドエッチングが発生してパターニング精度が悪化したり、透明電極 1 1 5 が中間層 1 1 4 から剥離したり、或いはまた、中間層 1 1 4 自体がカラーフィルタの表面保護層 1 1 3 の表面から剥離したりする恐れがある。

【 0 0 4 0 】

本実施形態では、上記のように中間層 1 1 4 を Ta_2O_5 、 ZrO_2 の耐アルカリ性の高い材料で構成されている場合、パターニング時に使用されるアルカリ溶液、特にレジストパターン 1 1 9 を除去（剥離）するためのアルカリ溶液によっても中間層 1 1 4 は影響をほとんど受けず、したがって、上記のような不具合を生じることがない。

【 0 0 4 1 】

本実施形態の中間層 1 1 4 の耐アルカリ性を調べるために、ガラス基板上に上記と同様のカラーフィルタを形成したものをを用い、そのカラーフィルタの表面上に Ta_2O_5 からなる中間層 1 1 4 をスパッタリング法により約 4 0 0 オングストロームの厚さになるように形成した基板と、同様にカラーフィルタの表面上にスパッタリング法によって SiO_2 からなる中間層を同様の厚さになるように形成した基板とを、1. 5 % 濃度の水酸化カリウム水溶液（レジストパターン 1 1 9 を除去するために用いられるアルカリ溶液）中に同じ時間浸漬し、耐久試験を行った。その結果、 SiO_2 からなる中間層を形成した基板においては、中間層が

カラーフィルタの表面保護層から剥離したが、 Ta_2O_5 からなる中間層 1 1 4 を形成した本実施形態のカラーフィルタ基板においては、中間層 1 1 4 と表面保護層 1 1 3 との間の剥離は全く発生しなかった。

【 0 0 4 2 】

＜カラーフィルタ基板の光学的構造＞

次に、本実施形態のカラーフィルタ基板 1 1 0 の光学的構造について説明する。カラーフィルタ基板 1 1 0 においては、カラーフィルタの上に中間層 1 1 4 が形成され、その上に透明電極 1 1 5 が形成されている。この透明電極 1 1 5 と、これに液晶層 1 3 1 を介して対向する透明電極 1 2 2 とが平面的に重なる領域が画素領域であり、各画素領域は相互に独立して液晶の配向状態を制御可能に構成され、画素領域の光学的状態によって所望の表示が実現されるように構成されている。したがって、液晶パネル 1 0 0 全体の光学的特性は、上記の画素領域の光学的特性によって決定される。

【 0 0 4 3 】

各画素領域の光学的特性は、第 1 基板 1 1 1、カラーフィルタの着色層 1 1 2、カラーフィルタの表面保護層 1 1 3、中間層 1 1 4、及び、透明電極 1 1 5 の積層構造、並びに対向基板 1 2 0 の光学特性によって決定される。ここで、 SiO_2 で構成した従来の中間層の屈折率は 1. 4 5 5 であり、透明電極 1 1 5 の屈折率は 1. 8 ~ 1. 9 程度である。この透明電極 1 1 5 の屈折率は組成や成膜条件によって大きく変化するが、当該組成や成膜条件は電気抵抗率などの電気的特性に大きく影響するので、屈折率を自由に設計することは通常困難である。

【 0 0 4 4 】

ところで、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 のいずれもが、2. 0 を越える高い屈折率を有するように形成することが可能であり、しかも、周知のように、これらを気相成膜法によって形成する場合には、成膜時の酸素分圧その他の成膜条件を変えることなどによってそれらの屈折率を広い範囲で変えることができる。本実施形態では、中間層 1 1 4 が Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 のいずれか少なくとも一つを主成分としているため、従来の中間層 (SiO_2 : 光屈折率 1. 4 5 5) よりも屈折率を高くすることができ、その組成によって中間層の屈折率を透明電

極 115 の屈折率に近づけることが可能になる。例えば、成膜条件を変えることにより、或いは、上記の Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 のいずれか少なくとも一つと他の物質、例えば SiO_2 、とを混合した材料で中間層 114 を形成することにより、中間層 114 の屈折率を 1.6 ~ 2.0 の範囲内に設定することができ、これによって、中間層 114 と透明電極 115 との界面における光反射を低減し、画素領域の実効的な光透過率を高めることができる。特に上記範囲の中でも 1.7 ~ 1.95 の範囲内に屈折率を設定することが望ましい。

【0045】

上記の具体例としては、スパッタリング装置のターゲットに SiO_2 と ZrO_2 の粉体をそれぞれ 50 wt % ずつ配合して焼結したものをを用いてスパッタリングすることによって中間層 114 を形成した。このようにして形成した中間層 114 の屈折率は約 1.8 であり、透明電極 115 の屈折率とほぼ等しくなり、中間層 114 と透明電極 115 との界面反射はほとんど発生せず、光学的に単層としてみなすことができるようになったため、光学設計も容易になった。なお、この組成を有する中間層においても、製造工程上では十分な耐アルカリ性が認められた。

【0046】

なお、上記の SiO_2 と ZrO_2 の混合材料で中間層を形成したときには、成膜材料として SiO_2 のみを含むターゲットを用いたときに放電が発生する印加電圧の約 2 倍の電圧を印加しても異常放電は全く発生しなかった。さらに、上記のターゲットに限らず、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 のいずれか少なくとも一つを主成分とするターゲットは、成膜材料として SiO_2 のみを含むターゲットよりも異常放電が発生しにくく、安定した成膜状態を得ることができた。また、このようなターゲット材料は、従来のターゲット材料に較べて粉塵が発生しにくく、スパッタリング装置を大気開放した際に周囲に撒き散らされる粉塵量をほとんどなくすることができた。特に、成膜材料として Ta_2O_5 のみを含むターゲットにおいては、スパッタリング装置内の防着板に対する成膜材料の密着性が良好であるため、成膜材料が装置内壁から剥離せず、防着板を 1 週間ごとに交換した場合でもパーティクルがほとんど発生しなかった。一方、従来の SiO_2 のターゲ

ットでは3日毎に防着板を交換した場合でも、その交換時に必ずパーティクルが発生していた。

【0047】

本実施形態では、中間層114と透明電極115とからなる積層部分の光学膜厚が $1/2\lambda$ の自然数倍になるようにすることによって、当該積層部分に起因する光学的損失を低減することができ、画素領域の光透過率を高めることができる。

【0048】

例えば、 λ として可視光の標準波長550nmを用い、中間層114を ZrO_2-SiO_2 系の材料で構成して、その屈折率 n_1 が1.8であり、透明電極115の屈折率 n_2 が1.9である場合には、中間層114の厚さ d_1 を500オングストローム、厚さ d_2 を約1000オングストロームとすることによって、光学膜厚 $OT = n_1 \cdot d_1 + n_2 \cdot d_2 = 270\text{nm}$ を、 $1/2\lambda = 275\text{nm}$ とほぼ等しくすることができる。

【0049】

また、上述の方法によって中間層114の屈折率 n_1 を透明電極115の屈折率 n_2 とほぼ等しくすれば、光学的に中間層114と透明電極115とを一体のものともみなすことができるので、中間層114と透明電極115とを合わせた厚さ d を、 $n \cdot d = 1/2\lambda$ をほぼ満たすように設定すればよいため、膜厚設計の自由度が向上する。

【0050】

カラーフィルタ基板110の厚さとしては、例えば、着色層112を約0.5～2 μm 、表面保護層113を約1～2 μm 、中間層114を100～1000オングストローム、透明電極115を1000～3000オングストロームの範囲で形成することが好ましい。ここで、中間層114の屈折率が高いほどその膜厚を薄くすることができる。特に、上記のように中間層と透明電極とからなる積層部分の光学膜厚を $1/2\lambda$ の自然数倍に設定しようとする場合、中間層の屈折率を従来よりも高くしたことによって中間層の厚さを低減できるので、カラーフィルタ基板110における積層構造部分の厚さを低減することができる。

【0051】

〔第2実施形態〕

次に、上記実施形態とは異なる第2実施形態について図3を参照して説明する。この第2実施形態は上記と同様に図3に示す液晶パネル200を備えた液晶装置であり、この液晶パネル200は、カラーフィルタを備えたカラーフィルタ基板210と、対向基板220とをシール材230を介して貼り合わせ、基板間に液晶231を封入したものである。第1基板211及び第2基板221の外面にそれぞれ貼着された偏光板240、250は上記第1実施形態と同様のものである。

【0052】

本実施形態では、ガラスや合成樹脂等からなる透明な第1基板211の表面上に上記と同様に着色層212及び表面保護層213からなるカラーフィルタを形成し、このカラーフィルタの上に Ta_2O_5 を主成分とする中間層214をスパッタリング法などにより形成する。この中間層214は、成膜材料が実質的に Ta_2O_5 のみからなるものであってもよく、或いは、 Ta_2O_5 に ZrO_2 、 TiO_2 、 SiO_2 などの他の材料（特に金属酸化物）を混合したものであってもよい。

【0053】

この中間層214の上には上記と同様に透明電極215を形成し、さらに、硬質保護膜216及び配向膜217を順次形成する。

【0054】

一方、対向基板220においては、ガラスや合成樹脂等からなる透明な第2基板221の表面上に、 Ta_2O_5 を主成分とする絶縁層225をスパッタリング法などにより形成する。この絶縁層225の上にはTaからなる配線層226を形成する。そして、図示を省略するが、配線層226の表面を陽極酸化等によって酸化して薄い酸化絶縁膜を形成し、この酸化絶縁膜上にCrやAl等の他の金属からなる電極層を形成することにより、金属／絶縁体／金属（MIM）構造を有する2端子アクティブ素子（ダイオード素子）を構成する。このアクティブ素子は、上記絶縁膜225上に形成された透明電極222に導電接続される。配線層226及び透明電極222の上には、上記と同様の硬質保護膜223及び配向膜

2 2 4 が順次形成される。

【 0 0 5 5 】

上記の絶縁層 2 2 5 は、上記配線層 2 2 6 の密着性を向上させるとともに、第 2 基板 2 2 1 中の不純物が上記アクティブ素子等に拡散することを防止するために形成されるものである。

【 0 0 5 6 】

この液晶パネル 2 0 0 を製造する場合には、第 1 基板 2 1 1 上の中間層 2 1 4 と、第 2 基板 2 2 1 上の絶縁層 2 2 5 とを同時に形成することによって、液晶パネルの製造工程の工程数を削減することができる。また、中間層 2 1 4 と絶縁層 2 2 5 とが同組成であっても別々に形成する場合、或いは、中間層 2 1 4 と絶縁層 2 2 5 とを別組成のものとして別々に形成する場合においても、製造ラインに用いるそれぞれの成膜装置を相互に使いまわしすることが可能になる。

【 0 0 5 7 】

〔第 3 実施形態〕

次に、図 4 を参照して本発明に係る第 3 実施形態について説明する。この実施形態の液晶装置における液晶パネル 3 0 0 は、基本的に第 1 実施形態の液晶パネル 1 0 0 とほぼ同様の構造を有し、同様の第 1 基板 3 1 1、着色層 3 1 2、表面保護層 3 1 3、中間層 3 1 4、透明電極 3 1 5、硬質保護層 3 1 6 及び配向膜 3 1 7 を備えたカラーフィルタ基板 3 1 0 と、同様の第 2 基板 3 2 1、透明電極 3 2 2、硬質保護層 3 2 3 及び配向膜 3 2 4 を備えた対向基板 3 2 0 とを有し、これらのカラーフィルタ基板 3 1 0 と対向基板 3 2 0 とをシール材 3 3 0 を介して貼り合わせ、これら基板間に液晶 3 3 1 を封入したものである。第 2 基板 3 2 1 の外面には偏光板 3 5 0 が貼着されている。

【 0 0 5 8 】

本実施形態の液晶パネル 3 0 0 は、反射型パネル構造を有し、カラーフィルタ基板 3 1 0 の第 1 基板 3 1 1 の表面上に A l や A g 合金等からなる反射層 3 1 8 が形成されている。そして、着色層 3 1 2 及び表面保護層 3 1 3 からなるカラーフィルタは、反射層 3 1 8 の上方に直接、若しくは適宜の透明層を介して形成されている。

【0059】

この液晶パネル300においては、偏光板350から入射した外光は対向基板320、液晶331を通過してカラーフィルタに入射し、さらに反射層318で反射された後、再びカラーフィルタ及び液晶331を通過して対向基板320を経て偏光板350から外部へ出射する。なお、対向基板320の前面側（図示上側）にフロントライトを配置することにより、照明光によっても表示を視認可能に構成することができる。

【0060】

この反射型の液晶パネル300においては、外光を反射層318で反射させることによって表示を視認可能にするものであるので、表示が暗くなりやすく、特に、カラーフィルタを介することによって表示の明るさが不足し易い。本実施形態では、上記のように中間層314を従来よりも透明電極315に近い屈折率を有するものとすることによって、液晶層以外の光透過率を高めることができ、表示の明るさを確保することができる。特に、中間層314と透明電極315の積層部分の光学膜厚を $1/2\lambda$ とほぼ等しくすることにより、光透過率を向上させることができる。

【0061】

尚、本発明のカラーフィルタ基板、液晶装置、或いはこれらの製造方法は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。

【0062】

【発明の効果】

以上、説明したように本発明によれば、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 はいずれもアルカリ溶液に対する耐食性を有するため、透明導電層のパターニング時にアルカリ溶液を用いても剥離などが生じにくくなる。また、 Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 はいずれも SiO_2 よりも高い屈折率を有するので、透明導電層との屈折率の差を小さくすることも可能になり、透明導電層と中間層の積層部分における光学的損失の低減が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係るカラーフィルタ基板及び液晶装置の第 1 実施形態における液晶パネルの構造を模式的に示す概略断面図である。

【図 2】

第 1 実施形態の液晶パネルを構成するカラーフィルタ基板の製造工程を示す工程断面図 (a) ～ (d) である。

【図 3】

本発明に係るカラーフィルタ基板及び液晶装置の第 2 実施形態における液晶パネルの構造を模式的に示す概略断面図である。

【図 4】

本発明に係るカラーフィルタ基板及び液晶装置の第 3 実施形態における液晶パネルの構造を模式的に示す概略断面図である。

【符号の説明】

1 0 0、2 0 0、3 0 0	液晶パネル
1 1 0、2 1 0、3 1 0	カラーフィルタ基板
1 1 1、2 1 1、3 1 1	第 1 基板
1 1 2、2 1 2、3 1 2	着色層
1 1 3、2 1 3、3 1 3	表面保護層
1 1 4、2 1 4、3 1 4	中間層
1 1 5、2 1 5、3 1 5	透明電極
1 1 6、2 1 6、3 1 6	硬質保護膜
1 1 7、2 1 7、3 1 7	配向膜
1 1 8	透明導電層
1 1 9	レジストパターン
1 2 0、2 2 0、3 2 0	対向基板
1 2 1、2 2 1、3 2 1	第 2 基板
1 2 2、2 2 2、3 2 2	透明電極
1 2 3、2 2 3、3 2 3	硬質保護膜
1 2 4、2 2 4、3 2 4	配向膜

1 3 0、2 3 0、3 3 0 シール材

1 3 1、2 3 1、3 3 1 液晶

1 4 0、1 5 0、2 4 0、2 5 0、3 5 0 偏光板

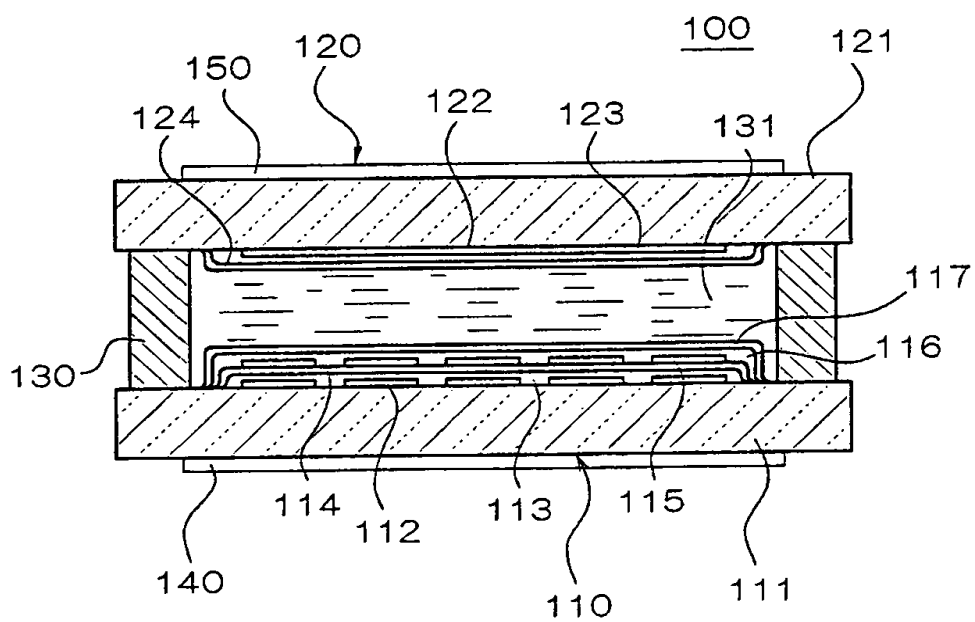
2 2 5 絶縁層

2 2 6 配線層

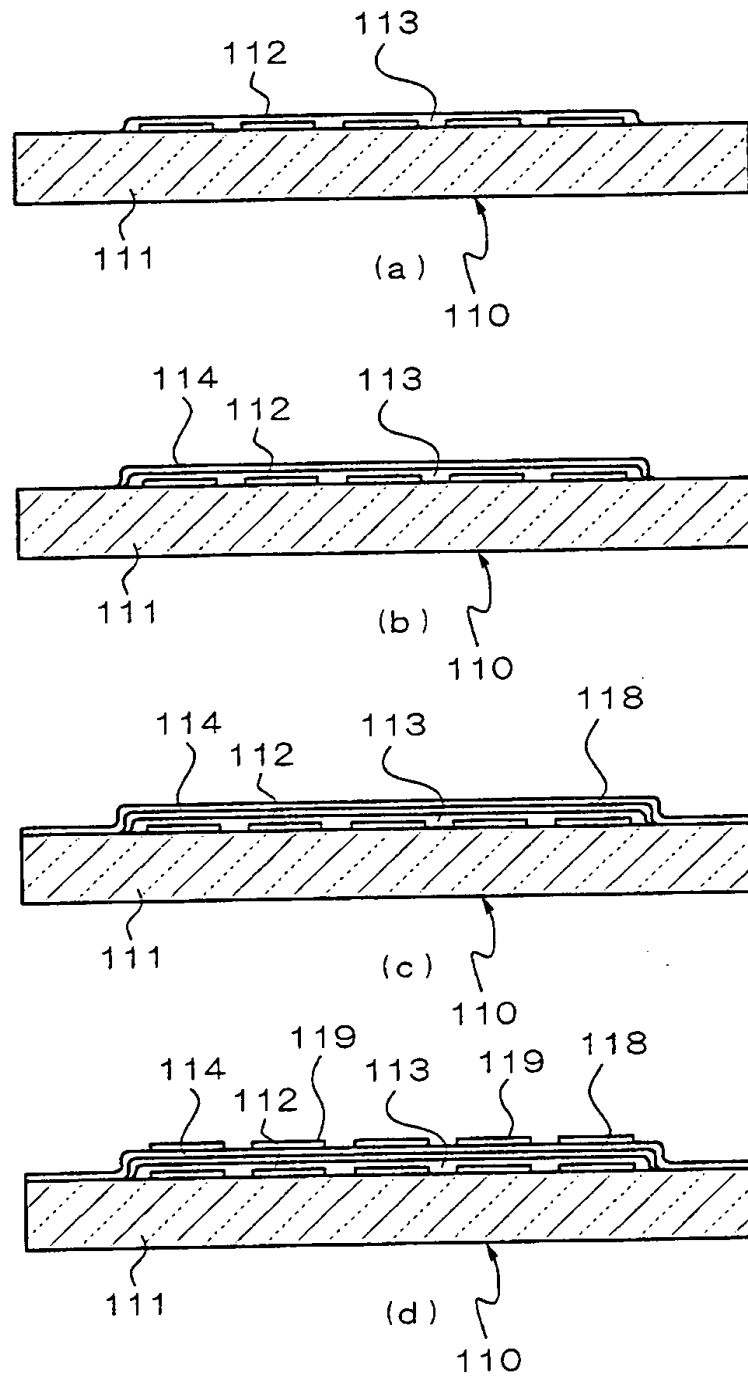
3 1 8 反射層

【書類名】 図面

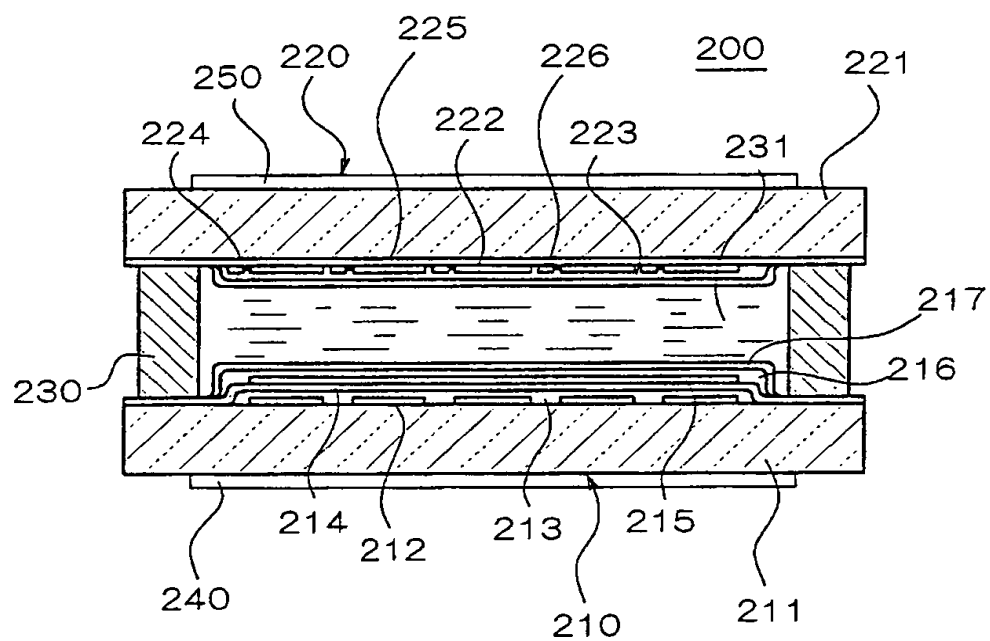
【図 1】



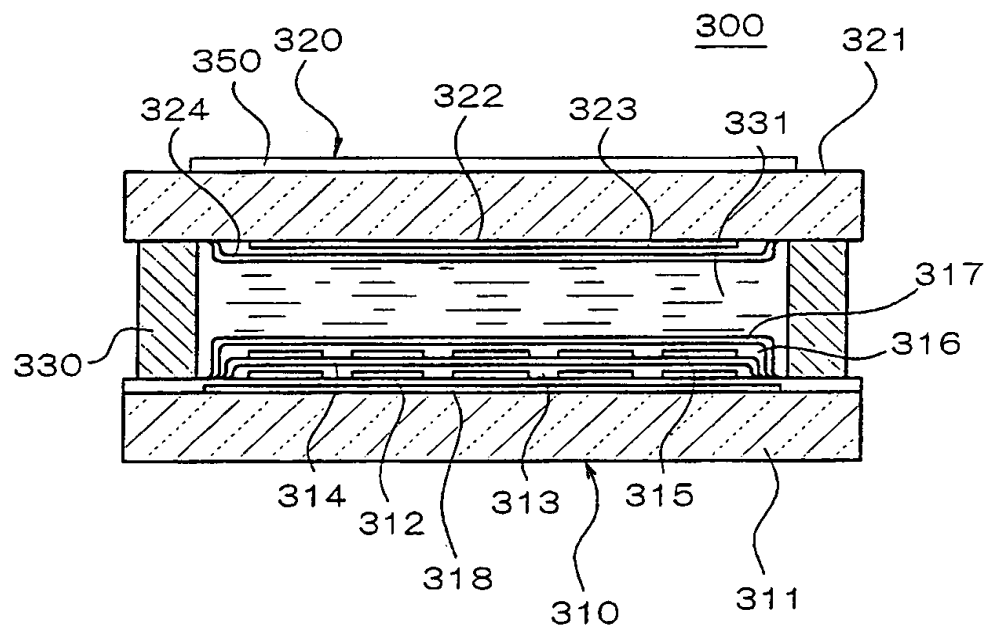
【図2】



【図3】



【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラーフィルタ上に透明導電層が形成されてなるカラーフィルタ基板
或いは液晶装置において、カラーフィルタと透明導電層との間の中間層に起因する
不具合を低減できる構造を提供する。

【解決手段】 着色層 1 1 2 及び表面保護層 1 1 3 からなるカラーフィルタの表
面上には透明な金属酸化物からなる中間層 1 1 4 が形成される。中間層 1 1 4 は
、スパッタリング法等によって Ta_2O_5 、 ZrO_2 、 TiO_2 のいずれか少なくとも
も一つを主成分とする金属酸化物をカラーフィルタ上に堆積させたものである。
中間層 1 1 4 の表面上には所定パターン形状を備えた透明電極 1 1 5 が形成され
る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000002369]

1. 変更年月日 1990年 8月20日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
氏 名 セイコーエプソン株式会社